

新世纪计算机专业系列教材

# 多媒体技术与应用

余雪丽 陈俊杰等 编著

科学出版社

2002

## 内 容 简 介

本书是“新世纪计算机专业系列教材”之一,结合作者多年多媒体教学的经验和实践,以“基础、新颖、实用、兼顾”为写作宗旨,以阐述多媒体技术的基本概念和理论为主,按照“多媒体技术与应用”课程的主要知识单元和知识点,从多媒体数据与信息的基本概念入手,叙述多媒体数据压缩编码的原理和技术、多媒体硬件与软件系统。同时,介绍了多媒体人机交互、虚拟现实、多媒体作品创作及分布式多媒体等较新的发展方向。最后,将多媒体技术应用到远程教育课件的制作中,作为应用实例介绍给读者。即综合使用本书各章节讲述的有关内容,并且通过这个课件的创意、设计、实现的整个过程融会贯通理解本书的基本原理和技术,甚至按照例子的步骤,读者自己就可以动手做一个实用的、运行在网络上的超媒体系统,突出了其实用特色。

本书可作为计算机专业本科生、专科生的教材,也可供有关技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术与应用/余雪丽,陈俊杰等编著. —北京:科学出版社,2002  
(新世纪计算机专业系列教材)

ISBN 7-03-010193-6

I. 多… II. ①余… ②陈… III. 多媒体技术—高等学校—教材  
IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 011807 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2002年4月第 版 开本:787×1092 1/16

2002年8月第二次印刷 印张:21 1/2

印数:4 001—6 000 字数:489 000

定价:29.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换<双青>)

# 新世纪计算机专业教材 编委会

## 顾问编委

施伯乐教授	复旦大学
白英彩教授	上海交通大学

## 主任

左孝凌教授	上海交通大学
-------	--------

## 编委

刘璟教授	南开大学
宋方敏教授	南京大学
何炎祥教授	武汉大学
余雪丽教授	太原理工大学
阮家栋教授	上海工程技术大学
顾训穰教授	上海大学
徐汀荣教授	苏州大学
曾明教授	西安交通大学
曹元大教授	北京理工大学
曹文君教授	复旦大学
陶树平教授	同济大学
缪淮扣教授	上海大学
谢康林教授	上海交通大学

# 总 序

20年来, 计算机学科的发展日新月异, 促使现代科学在各个领域突飞猛进。目前, 计算机科学技术已应用在实时控制、信息处理、通信传输、企事业管理等领域, 成为人们工作、学习、生活必不可少的工具。计算机技术的发展瞬息万变, 具有以下三方面特点:

(一) 传统的工、理、文、医、商、农在计算机的应用方面都有着各自专业的需要, 例如, 经济、艺术、法律、管理、医学等各种学科都需要依赖于计算机技术的应用。除了各自领域的专业实践外, 应用计算机已是各个专业提高效率、发挥潜能、促进发展的必不可少的手段。因此现在很难用传统的工、理、文、医、商、农等去界定学科的分类。

(二) 计算机网络改变了计算机通信的时空距离。计算机应用的发展是与计算机网络的发展紧密相连的。从最初的局域网(LAN)到广域网(WAN), 以至用一种新的方法将LAN和WAN互联起来, 即成为网际网(Internetwork)。这种网际网的实验原型 Internetwork, 通常缩写为 Internet。计算机网格将计算机互连起来, 从而使计算机之间可以交换信息, 而且这种信息交换可以在几分钟内就影响到世界各地。计算机网络的发展, 带动了计算机学科在很多领域的拓展。

(三) 现代计算机学科向综合性发展。计算技术发展伊始, 每种学科均以软硬件分类, 泾渭分明。但自网络发展以来, Internet 软件中的两部分变得特别重要和特别具有开创性, 即网际协议(Internet Protocol, 简称 IP)和传输控制协议(Transmission Control Protocol, 简称 TCP)。这些协议是必不可少的软件系统。但是在网络系统中, 网络的互连必须依靠路由器、服务器、接口插座、调制解调器等硬件设施, 所以计算机网络很难归结为软件或硬件的单一体系。

随着计算机技术的发展, 计算机与通讯、视频、声音等密不可分; 随着多媒体的发展和应用, 计算机科学已经愈来愈成为与数字传输、视频、声、光、电等综合的学科。

尽管计算机技术的发展如此神速、新异, 但像一切新学科的发展一样, 计算机教育水平仍滞后于计算机技术的发展。为了适应计算机教学改革的需要, 我们国内部分重点院校的教授、学者, 在科学出版社的积极鼓励和支持下, 成立了新世纪计算机专业教材编委会。自2000年10月以来, 我们群策群力, 多次探讨了当前教育与技术进展之间的差距, 并且仔细研讨了美国 ACM/IEEE-CS 公布的 *Computing Curricula 2001* 的优点与不足, 结合我国计算机教育的实际情况, 提出了编著一套适用于计算机本科专业的励精图治的教材计划。这套教材的选题、定位乃至作者的遴选, 都得到了国内很多著名教授和学者的认同, 并且有很多选题都争取到了一些著名教授亲自参与编写。这套教材立意着重基础, 反映导向, 注重实践。

因此我们在基础课目方面, 首先列选了数据库原理、操作系统、编译程序原理、智能基础等基础教程。这些基础课教材都由一些国内著名学者执笔, 论述内容既注意打好扎实

基础，又注意要反映最新导向，高屋建瓴，使读者迅速接近最新领域。

同时，为了反映导向，我们抓住网络课程作为计算机专业学生的应用基础，编写了一本实用性极强的《计算机网络教程》。这本教材的编著思想是以基础—理论—应用为主线，通信是基础，协议是核心，互连是重点，应用是目标。

其次，为了拓展学生的网络应用本领，我们还安排了电子商务、多媒体应用以及 Web 数据库技术三门应用课程。电子商务和多媒体应用是计算机应用中最为热门的课程，也是拓展性极广的计算机应用领域，应用前景极为广阔。

Web 数据库技术是一种随着互联网技术发展起来的应用技术。它涉及网络、HTTP 协议、Script 语言、动态网页开发平台、远程数据访问技术等各种网络应用技术。目前国内外还无适合教材，因此，编写 Web 数据库技术的教材，可以说是填补了应用领域的一个空白。

在研究美国公布的“计算 2001-CS 教程”中，我们仔细探讨了数据结构这一课程的变化。在“计算 1991 教程”中，数据结构内容明确放在算法与数据结构之中，而“2001-CS 教程”却无数据结构的课程名称，代之以程序设计基础 (Programming Fundamentals)。文件中提到了基本数据结构和抽象数据类型以及面向对象的程序设计等内容。从这里可以看出，数据结构是以程序设计基础作为研究对象的。另外该教程把算法与复杂性作为一个单独课程列出，这一方面说明算法是一种问题求解的策略，另一方面也说明基本算法及复杂性的讨论对于程序设计是多么重要。

为此在这套丛书中我们安排了一个软件课程系列，即开设从语言、数据结构、算法到软件工程的课程。首先我们从面向对象的 C++ 语言入手，进一步讲解语言学概论。主要内容是分析语法结构，掌握语言构成规律，读懂语言文本。任何计算机语言均可触类旁通，这种从结构规律来学会应用的方法，就是以不变应万变，因为从根本上说，尽管计算机语言千变万化，但万变不离其宗。在搞通语言基础上，我们组编了数据结构，或者说是研究程序设计基础。然后是学习基本算法，也就是为了程序设计需要，而进行问题求解，即进行常用算法讨论。为了使开发软件遵循工程管理方法，软件工程的学习将是计算机专业学生规范软件开发的必不可少的训练课程。

我们筹组这套丛书时，希望每本教材都有创意，能引起共鸣，能被关注，能被采纳，能被推广。但是我们也注意到，由于各个学校情况不同，各人观点不同，理解角度也有所不同，所以对教材的选用和编著，不易一致认同。不过我们希望这套教材能够反映当前学校动向，在促进学以致用等方面有所促进、有所推动，更希望兄弟院校的教师、学者能够积极使用，参与讨论，以使本套丛书能够不断修改，日臻完善。

最后我要感谢科学出版社的领导对本套丛书的列选、报审、出版所给予的鼓励和支持。

左孝凌

2001 年 7 月 30 日

# 前 言

近 20 年来,能够集文本、图形、动画、声音、影视各种形式于一体的计算机多媒体技术迅速发展。随着计算机网络、因特网上的 WWW 应用以及计算机网/电话网/有线电视网三网合一势如破竹的发展,越来越多的年轻人、音乐爱好者、影视发烧友、教育工作者、心理、气象甚至军事研究人员被丰富多彩的多媒体手段所吸引,以极大的热情投入到这一飞速发展的领域中来。针对这种形势,结合作者多年多媒体教学的经验和实践,本书确定的宗旨可概括为八个字:“基础、新颖、实用、兼顾”。

本书以阐述多媒体技术的基本概念和理论为主。虽然多媒体技术发展非常迅速,新技术层出不穷,但其基本概念和基本理论,以及与其他学科交叉的一些基本原理,相对而言应当是稳定的。只有掌握和了解了最基本的知识和原理,才能使学生的做到以不变应万变,具有适应飞速发展形势的能力。本书第 1~4 章的内容属于基本概念和基本原理;多媒体人机界面、虚拟现实、多媒体作品创作、分布式多媒体技术,即第 5~7 章,9 章是结合多媒体技术发展的热点问题展开的。虽然这些章节涉及的有些内容还不够成熟,但是作为一种思路、一种发展趋势、或者作为一种理念也是应该介绍给学生的,因为科学技术的发展常常超越人们的“线性”思维。“实用”的意思是想结合一个远程教育课件的实例,综合使用本书各章节讲述的有关内容,并且通过这个课件的创意、设计、实现的整个过程融会贯通本书的基本原理和技术,甚至按照例子的步骤自己就可以动手做一个实用的、运行在网络上的超媒体系统。“兼顾”是指计算机专业、非计算机专业,本科生、专科生所需知识,本书都要兼顾。同时,我们还配套编写了一本教学参考书,作为主教材内容的补充,该书题为“多媒体应用实践技术”,包括习题、实验、某些多媒体的标准等。在编写本书之前,我们认真研究了美国 IEEE CC-2001 计划,认为从中国的实际情况出发,把多媒体教材与图形学教材内容分开处理是合适的。在写书的过程中,我们邀请了全国部分高校从事多媒体教学和科研的教师进行讨论,广泛听取意见,把书中选修学习内容用“\*”号标出,以示区别。同时,专科或条件不够理想的学校可以视情况不讲或少讲某些章节。我们衷心希望听取各方面的反馈意见,以便改进我们的工作。

本书由余雪丽教授统稿,第 1 和第 2 章由陈俊杰编写,第 3 和第 9 章由彭新光编写,第 4 章由余雪丽编写,第 5~7 章由刘玮编写,第 8 章由张兴中编写。同时,该书在编写过程中得到了高保禄、王华等老师的大力协助,在此表示感谢。

本书的不当和谬误之处,敬请各位专家和读者批评指正。

余雪丽

2001 年 12 月

# 目 录

总序

前言

<b>1 多媒体技术基础</b> .....	<b>1</b>
1.1 多媒体技术概述 .....	1
1.1.1 多媒体的主要特征 .....	1
1.1.2 多媒体信息系统 .....	3
1.1.3 多媒体技术的研究内容 .....	4
1.1.4 多媒体计算机概念 .....	6
1.2 媒体数据与信息 .....	7
1.2.1 媒体数据与信息的关系 .....	7
1.2.2 媒体的分类与性质 .....	8
1.2.3 多媒体数据的特点 .....	9
1.3 声音媒体及其特性 .....	10
1.3.1 声音媒体性质及其分类 .....	10
1.3.2 波形音频的采样量化及主要技术参数 .....	12
1.3.3 数字音乐国际标准 MIDI 和 MP3 .....	14
1.4 视觉媒体及其特性 .....	17
1.4.1 视觉媒体及其主要技术参数 .....	17
1.4.2 彩色空间表示与转换 .....	23
1.4.3 视觉媒体常见文件格式 .....	26
思考练习题 1 .....	28
<b>2 多媒体数据压缩编码技术</b> .....	<b>29</b>
2.1 多媒体数据压缩基本原理 .....	29
2.1.1 多媒体数据压缩的必要性与可能性 .....	29
2.1.2 数据冗余的基本概念与种类 .....	30
2.1.3 图像压缩预处理技术 .....	31
2.1.4 量化及其质量 .....	32
2.1.5 数据压缩算法综合评价指标 .....	35
2.2 数据压缩与解压缩常用算法 .....	37
2.2.1 数据压缩方法的分类 .....	37
2.2.2 哈夫曼编码 .....	38
2.2.3 预测编码 .....	40
2.2.4 变换编码 .....	45
2.3 多媒体数据常用压缩标准 .....	51
2.3.1 音频压缩标准 .....	51

2.3.2	静止图像压缩编码标准 JPEG	54
2.3.3	数字声像压缩标准 MPEG-1	58
2.3.4	通用视频图像压缩编码标准 MPEG-2(H. 262)	68
2.3.5	低比特率音视频压缩编码标准 MPEG-4	70
2.3.6	视频会议压缩编码标准 H. 261	71
	思考练习题 2	73
<b>3</b>	<b>多媒体计算机系统常用硬件设备</b>	<b>74</b>
3.1	光存储技术概述	74
3.1.1	光盘存储器的特点与分类	74
3.1.2	光盘存储器的技术指标与国际标准规范	76
3.2	CD-ROM 盘片与数据结构	78
3.2.1	CD-ROM 盘片的物理结构与数据存储	79
3.2.2	CD-ROM 扇区数据结构	81
3.3	CD-R 与 CD-RW 光盘刻录技术	83
3.3.1	CD-R 光盘刻录与读出原理	84
3.3.2	CD-R 光盘刻录格式与刻录方式	85
3.3.3	提高 CD-R 光盘刻录的成功率	87
3.3.4	磁光型与相变型可重写光盘	88
3.4	VCD 与 DVD 光盘技术	89
3.4.1	VCD 光盘与常见视盘的比较	89
3.4.2	VCD 视频与音频压缩原理	91
3.4.3	DVD 光盘产品分类及物理结构	91
3.4.4	DVD 光盘标准与数据读出原理	93
3.5	多媒体信息采集与处理功能卡	96
3.5.1	视频卡的分类及主要功能	96
3.5.2	视频卡的基本工作原理	96
3.5.3	音频卡的主要功能	99
3.5.4	音频卡的基本工作原理	100
3.6	常用多媒体输入输出设备	101
3.6.1	多媒体显示系统	101
3.6.2	触摸屏分类与精度校准	104
3.6.3	扫描仪基本工作原理与技术指标	105
3.7	数码相机基本工作原理与技术指标	108
3.8	多媒体计算机总线和接口标准	110
	思考练习题 3	112
<b>4</b>	<b>超文本与超媒体</b>	<b>114</b>
4.1	超文本与超媒体的基本概念	114
4.1.1	文本	114
4.1.2	超文本与超媒体	114
4.1.3	超媒体文本的体系结构	124

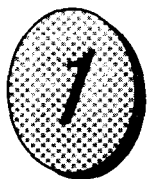


4.2	超文本与超媒体模型 .....	125
4.2.1	HAM 模型与 Dexter 参考模型 .....	125
4.2.2	多媒体和超媒体信息编码专家组 MHEG 模型 .....	127
4.2.3	开放式超媒体系统 Microcosm 模型及 Hyper-G 系统结构 .....	128
4.3	超文本标记语言 .....	129
4.3.1	超文本标记语言模型 SGML、ODA 及 Hytime .....	129
4.3.2	超文本标记语言 HTML .....	132
4.3.3	XML .....	135
4.4	超文本传输协议 HTTP 及其他与超文本相关的应用 .....	142
4.4.1	HTTP .....	142
4.4.2	HTTPD、SHTTP 及 HTTP-NG .....	143
4.4.3	公共网关接口 CGI .....	144
	思考练习题 4 .....	144
<b>5</b>	<b>多媒体人机交互技术 .....</b>	<b>145</b>
5.1	多媒体人机交互技术概述 .....	145
5.1.1	多媒体人机交互方式 .....	146
5.1.2	多媒体人机交互技术应用领域 .....	149
5.1.3	多通道人机交互与虚拟现实 .....	151
5.2	多媒体人机交互设计原理 .....	152
5.2.1	人机工程与界面设计 .....	152
5.2.2	人机交互的创意设计 .....	154
5.2.3	多媒体人机交互设计原理 .....	158
5.3	图形用户界面交互方式 .....	160
5.3.1	图形用户界面的创建 .....	160
5.3.2	GUI 系统的控制和对象 .....	164
5.3.3	填表交互设计准则 .....	168
5.4	字符和命令语言交互方式 .....	168
5.4.1	汉字输入方式 .....	169
5.4.2	手写汉字输入技术 .....	170
5.4.3	命令语言交互及设计准则 .....	173
*5.5	自然语言交互方式 .....	174
5.5.1	自然语言交互现状 .....	175
5.5.2	语音识别 .....	175
5.5.3	语音合成 .....	177
	思考练习题 5 .....	180
<b>6</b>	<b>多媒体虚拟现实技术 .....</b>	<b>181</b>
6.1	虚拟现实基本概念 .....	181
6.1.1	虚拟现实的发展及研究现状 .....	181
6.1.2	虚拟现实的主要研究内容 .....	183
6.1.3	虚拟现实系统的基本组成 .....	185

6.1.4	虚拟现实的分类与特征 .....	187
6.1.5	虚拟现实的应用 .....	188
* 6.2	虚拟现实的硬件系统 .....	191
6.2.1	跟踪系统 .....	191
6.2.2	跟踪传感器 .....	192
6.2.3	数据手套 .....	193
6.2.4	触觉与力学反馈装置 .....	194
6.2.5	音频系统 .....	195
6.2.6	图像生成系统和显示系统 .....	196
* 6.3	虚拟现实软件及建模技术 .....	197
6.3.1	立体显示技术 .....	197
6.3.2	虚拟现实建模技术 .....	198
6.3.3	建模体素和建模结构 .....	199
6.3.4	虚拟现实建模 NURBS 技术 .....	200
6.3.5	过程模型建模技术 .....	200
6.3.6	基于图像的建模技术 .....	201
6.3.7	虚拟现实系统的纹理贴图技术 .....	202
6.3.8	生成真实感图形的全局光照建模技术 .....	203
* 6.4	虚拟现实仿真与创作工具 .....	204
6.4.1	分布式虚拟环境系统 dVS .....	205
6.4.2	虚拟现实造型语言 VRML .....	205
6.4.3	虚拟现实制作工具 Maya .....	206
	思考练习题 6 .....	209
<b>7</b>	<b>多媒体作品创作方法与技术 .....</b>	<b>210</b>
7.1	多媒体作品创作概述 .....	210
7.1.1	多媒体作品创作思路 .....	210
7.1.2	多媒体作品创作过程 .....	211
7.2	多媒体作品软件开发方法 .....	213
7.2.1	工程化的多媒体作品软件开发 .....	213
7.2.2	多媒体作品软件开发方法 .....	214
7.2.3	面向对象方法学 .....	216
7.2.4	多媒体作品软件文档规范 .....	219
7.3	素材的获取与加工 .....	220
7.3.1	建立多媒体作品创作环境 .....	220
7.3.2	图形与图像素材 .....	222
7.3.3	动画与视频素材 .....	227
7.3.4	声音素材 .....	239
7.4	多媒体著作工具 .....	241
7.4.1	多媒体著作系统的分类及功能 .....	241
7.4.2	多媒体著作系统 Authorware .....	243
7.4.3	网上多媒体作品的创作 .....	250

思考练习题 7 .....	251
<b>8 多媒体作品设计与制作实例——CAI 课件设计与制作 .....</b>	<b>252</b>
8.1 多媒体辅助教育概述 .....	252
8.1.1 计算机辅助教育的基本概念 .....	252
8.1.2 计算机辅助教学 .....	253
8.1.3 多媒体 CAI 的基本模式与结构特征 .....	253
* 8.2 用先进的教学理论指导 CAI 课件的制作 .....	255
8.2.1 行为主义教学理论提供的 CAI 设计原则 .....	255
8.2.2 认知主义教学理论提供的 CAI 设计原则 .....	257
8.2.3 建构主义教学理论提供的 CAI 设计原则 .....	258
8.2.4 加涅教学理论提供的 CAI 设计原则 .....	259
8.3 CAI 课件的结构与组成 .....	261
8.3.1 超媒体 CAI 课件的组成 .....	261
8.3.2 知识单元与知识点的划分及表现 .....	264
8.3.3 从稿本到脚本 .....	266
8.4 CAI 课件制作流程 .....	269
8.4.1 课件组人员组成 .....	269
8.4.2 项目定义 .....	270
8.4.3 教学设计 .....	270
8.4.4 系统设计 .....	272
8.4.5 脚本编写 .....	272
8.4.6 数据准备 .....	273
8.4.7 课件集成 .....	273
8.4.8 测试优化 .....	273
8.4.9 形成产品 .....	274
8.5 CAI 课件的制作实例 .....	274
8.5.1 课件制作目标 .....	274
8.5.2 总体结构 .....	274
8.5.3 封面导言模块的设计与实现 .....	275
8.5.4 计算机网络模块的设计与实现 .....	276
8.5.5 习题测试模块的设计与实现 .....	277
8.5.6 电子白板模块的设计与实现 .....	277
8.5.7 学生模块的设计与实现 .....	279
8.5.8 教师模块的设计与实现 .....	280
思考练习题 8 .....	281
<b>9 分布式多媒体及其典型应用系统 .....</b>	<b>283</b>
9.1 分布式数据处理技术 .....	283
9.1.1 分布式系统概念与组成 .....	283
9.1.2 分布式系统的特点 .....	284
9.1.3 客户/服务器模式 .....	285
9.1.4 浏览/服务器模式 .....	286

9.2 分布式多媒体数据传输高速网络简介 .....	289
9.2.1 分布式多媒体对网络性能和传播方式的要求 .....	289
9.2.2 通信网络的分类 .....	293
9.2.3 快速以太网技术 .....	295
9.2.4 基于分组交换的 ATM 高速网络技术 .....	296
9.3 分布式多媒体服务质量管理 .....	300
9.3.1 服务质量管理概述 .....	300
9.3.2 服务质量管理规范 .....	301
9.3.3 服务质量静态资源管理 .....	302
9.3.4 服务质量动态资源管理 .....	303
9.4 常用分布式多媒体通信协议简介 .....	305
9.4.1 层次化协议结构与 TCP/IP 协议 .....	306
9.4.2 新型 IPv6 协议 .....	307
9.4.3 RSVP 资源预留协议简介 .....	311
9.4.4 ST- II 实时数据流协议简介 .....	313
9.5 分布式多媒体典型应用系统 .....	314
9.5.1 计算机支持协同工作 .....	314
9.5.2 视频会议系统 .....	317
思考练习题 9 .....	319
<b>缩略语</b> .....	<b>321</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>329</b>



# 多媒体技术基础

多媒体技术是当前最受计算机界关注的热点之一。自 20 世纪 80 年代以来，随着电子技术和大规模集成电路技术的发展，计算机技术、通信技术和广播电视技术这三大原本各自独立并得到极大发展的领域，相互渗透相互融合，进而形成了一门崭新的技术即多媒体技术。经过十多年的不断摸索和研究，人们对多媒体的认识进一步加深，在有关多媒体的概念、定义、媒体类型、多媒体系统的特征等方面逐渐达成了共识，并推出了大量多媒体应用系统，使之渗透到人们生活的各个方面。它的不断发展带动了许多学科、技术和社会部门的发展，给人们的生活、观念、娱乐及生产活动带来了巨大的变革。

什么是多媒体？多媒体技术究竟是一种什么样的技术？它有哪些特征？如何应用多媒体技术？这正是本书所要讨论的内容。

## 1.1 多媒体技术概述

### 1.1.1 多媒体的主要特征

#### 1. 多媒体的概念与定义

“多媒体”是英文“multimedia”的译文，其核心词是“媒体”。所谓“媒体”是指信息传递和存储的最基本的技术和手段，即信息的载体。由于信息被人们感觉、加以表示、使之显现、实现存储或传输的载体各有不同，因此，按照国际电联（ITU）电信标准部（TSS）的 ITU-TI.374 建议的内容，媒体可分为六类：

- 感觉媒体（Perception Medium）：指人们的感觉器官所能感觉到的信息的自然种类，如人类的各种语言、音乐，自然界的各种声音、图形、图像，计算机系统中的数据、文本等都属于感觉媒体。

- 表示媒体（Representation Medium）：是为了加工、处理和传输感觉媒体而人为研究、构造出来的一种媒体，用以定义信息的特性。表示媒体以语音编码、图像编码和文本编码等形式来描述。

- 显现媒体（Presentation Medium）：指感觉媒体与信号间相互转换用的一类媒体，即显现信息或获取信息的物理设备。显现媒体有显示器、扬声器、打印机等输出类表达媒体，以及键盘、鼠标器、扫描器、话筒和摄像机等输入类表达媒体。

- 存储媒体（Storage Medium）：指存储表示媒体数据（感觉媒体数字化后的代码）的物理设备，如光盘、磁盘、磁带等。

● 传输媒体 (Transmission Medium): 指媒体传输用的一类物理载体, 如同轴电缆、光缆、双绞线、无线电链路等。

● 交换媒体 (Exchange Medium): 指在系统之间交换数据的手段与类型, 它们可以是存储媒体、传输媒体或者是两者的某种结合。

一般所说的“多媒体”, 不仅指多种媒体信息本身, 而且指处理和应用多媒体信息的相应技术, 因此“多媒体”常被当作“多媒体技术”的同义词。多媒体技术从不同的角度可有不同的定义, 概括起来可将其描述为: 多媒体技术是能同时综合处理多种媒体信息——图形、图像、文字、声音和视频, 在这些信息之间建立逻辑联系, 使其集成为一个交互式系统的技术。简言之, 多媒体技术就是用计算机实时地综合处理图、文、声、像等信息的技术。

## 2. 多媒体的关键特性

根据多媒体技术的定义, 我们可以看出多媒体技术有以下几个关键特性, 即信息载体的多样性、集成性、交互性和实时性等。这也是多媒体技术研究中必须解决的主要问题。

### (1) 信息载体的多样性

信息载体的多样性是相对于传统计算机所能够处理的简单数据类型而言的, 指的就是表示信息媒体的多样性。体现在信息采集、传输、处理和显现的过程中, 要涉及到多种表示媒体、显现媒体、存储媒体或传输媒体的交互作用。早期的计算机只能处理像数值、文本和经过特别处理的图形和图像信息。把计算机所能处理的信息空间范围扩展和放大, 是使计算机变得更加人性化的必要条件。借助于视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉这些多感觉形式的信息交流 (其中前三者占了 95% 的信息量), 人类对于信息的处理可以说是得心应手。但是计算机以及与之类似的设备还远远没有达到人类的水平, 在信息交互方面与人的感官空间相比就相差更远。多媒体就是要把机器处理的信息多样化或多维化, 通过对信息的捕捉、处理和再现, 使之在信息交互的过程中, 具有更加广阔和更加自由的空间, 满足人类感官方面全方位的多媒体信息需求。多媒体的信息多样化或多维化不仅仅指输入, 而且还指输出, 目前主要包括视觉和听觉两个方面。

### (2) 集成性

集成性首先是指可将多种不同的媒体信息, 如文字、声音、图形、图像等, 有机地进行同步组合, 从而成为完整的多媒体信息, 共同表达事物, 做到图、文、声、像一体化, 以便媒体的充分共享和操作使用。集成性的另一层含义是指处理这些媒体信息的设备或工具的集成, 强调了与多媒体相关的各种硬件和软件的集成。硬件方面, 具有能够处理多媒体信息的高速及并行的 CPU 系统、大容量的存储、适合多媒体多通道的输入输出能力及宽带的通信网络接口。软件方面, 有集成一体化的多媒体操作系统、适合多媒体信息管理和使用的软件系统和创作工具、高效的各类应用软件等, 为多媒体系统的开发和实现创建一个理想的集成环境。

### (3) 交互性

交互性是多媒体技术的关键特性, 它将为用户提供更加有效的控制和使用信息的手段, 同时也为应用开辟了更为广阔的领域。交互可以增强对信息的注意力和理解, 延长

信息保留的时间。而且交互活动本身也作为一种媒体加入了信息传递和转换的过程，从而使用户获得更多的信息。例如，在采用了多媒体技术的计算机辅助教学系统中，学习者可以借助于交互活动，介入到系统中，参与信息的组织过程，甚至可对信息处理的全过程进行完全有效的控制，从而使学习者能研究、学习感兴趣的方面，并获得新的感受。学习者利用各种交互手段，对某些事物的运动过程进行控制，如水从低处向高处流（倒放）、鲜花的开放过程（加速）、人在星空中漫游（虚拟合成）等；由此获得奇特的效果，激发学习者的想像力和创造力。

“交互”具有多层的含义。对数据的交换是初级的交互应用水平，如从数据库中检索出特定的图片、声音及文字材料等。通过交互特性介入到信息处理过程中，不仅仅是提取信息，还要对信息进行程度不同的抽象和理解，这才达到了中级交互应用水平。当虚拟现实或临境（Virtual Reality）技术进一步成熟时，将使我们完全进入到一个与信息环境一体化的虚拟信息空间自由翱翔，这才真正达到了交互应用的高级阶段。

#### （4）实时性

实时性是指在多媒体系统中声音和活动的视频图像是和时间密切相关的，甚至是强实时的（Hard real time），多媒体技术必然要支持对这些时基媒体的实时处理。例如，视频会议系统中传输的声音和图像都不允许停顿，否则传过去的声音和图像就没有意义了。

### 1.1.2 多媒体信息系统

一般的信息系统是指能收集信息、处理信息、提供信息，辅助人们对环境进行控制和决策的系统，它应具有明显的整体性、结构性和各组成部分之间的交互性。虽然说在很早以前有了管理的概念时就出现了信息系统，但现代信息系统却是引入计算机后才开始的。几十年来，计算机一直充当着现代信息系统中的主角，可以说过去的一些信息系统大多数是作为计算机应用的一部分出现的，如早期的管理信息系统、银行信息系统、情报检索信息系统、办公信息系统、民航订票系统等。但这些信息系统都不能接受和处理多媒体信息，这就使它的信息来源渠道受到了极大的限制。随着计算机技术，尤其是多媒体技术的发展，在传统的信息系统中引入了多种媒体信息，形成了能综合处理文字、声音、图形和图像、动画、视频等多种媒体信息的系统。这种集信息多样性、交互性、实时性和高度集成性于一体的、功能强大的、智能化的信息系统便形成了新一代信息系统——多媒体信息系统。

从计算机信息系统过渡到多媒体信息系统，不仅仅是形式上或功能上的扩展，而且是信息系统在本质上的一次飞跃。这表现在以下几个方面：首先，多媒体信息系统所使用的信息真正地实现了多媒体化，不仅仅有文本、数值，而且还有图形、图像、声音、视频等各种多媒体信息。其次，多媒体信息系统集成的内容更为丰富，包括各类计算机网络、各类通信网络、广播网络、大众传播媒介以及各类计算机硬件设备和其他信息设备，可以这么说，只要是与信息有关的，都可以在多媒体信息系统中找到它应有的位置。第三，多媒体信息系统的应用领域更加广泛，从生产、经营管理自动化到办公、信息传递自动化，从教育、学习到生活、娱乐，覆盖了当今人类社会生活的方方面面、各行各业。第四，多媒体信息系统的应用水平有了极大的提高，具有了更好的信息表现效果、更强的交互能力、更大的信息使用范围、更高的信息服务质量。通过它我们可以办公、

学习、计算、娱乐、购物，查询所需的信息、自由地选择电视、广播节目、收发传真、阅读报刊、接发电子邮件、拨打可视电话等，所有这一切，都是那么自然、那么便捷。毫不夸张地说，由于多媒体信息系统的引入，引起了信息系统范畴内的一场革命，使得人们对于信息处理的思想、方法乃至观念都发生了根本的变化。

### 1.1.3 多媒体技术的研究内容

多媒体技术的研究涉及到多媒体数据压缩编解码技术、存储技术、硬件平台、软件平台（多媒体操作系统、多媒体编辑与创作工具）、多媒体数据库、超文本和超媒体、虚拟现实、人机接口以及分布式多媒体等众多领域。

#### 1. 多媒体数据压缩编解码技术

在多媒体计算机系统中要表示、传输和处理大量的声音、图像甚至影像视频信息，其数据量之大是非常惊人的，加之信息品种多、实时性要求高，给数据的存储和传输以及加工处理均带来了巨大的压力。因此，在采用新技术增加 CPU 处理速度、存储容量和提高通信带宽的同时，还须研究高效的数据压缩编解码技术。

数据压缩编解码技术作为多媒体技术中最为关键的核心技术，在技术本身和应用方面近年来都取得了引人注目的进展，而其中图像压缩编解码技术更是如此。一般来说，图像编码方法可分成三类：第一类是考虑图像信源的统计特性，采用预测编码方法、变换编码方法、矢量量化编码方法、子带-小波编码法、神经网络编码法等；第二类根据人眼视觉特性，采用基于方向滤波的图像编码法、基于图像轮廓-纹理的编码法，充分考虑到了信息接受者的主观特性和主观意义；第三类则考虑到图像传递的景物特征，采用分形编码方法、基于模型的编码方法等。

#### 2. 多媒体数据存储技术

随着多媒体与计算机技术的发展，多媒体数据量越来越大，对存储设备的要求越来越高。因此，高效快速的存储设备是多媒体技术得以应用的基本部件之一。

#### 3. 多媒体计算机硬件平台

多媒体技术的发展，离不开软硬件技术的支撑。由于多媒体信息具有品种多、数据量大、实时性要求高等特点，对计算机硬件平台提出了很高的要求，如高档次的 CPU、大容量的内存、好而快的显示系统、速率高的输入输出接口和总线以及容量大、存取快的存储设备等。除了使用通用计算机作为平台，还采用专用硬件实现多媒体扩展，这些专用硬件则以各种功能卡的形式出现，如视频卡、音频卡、压缩卡、TV 转换卡等。各种功能卡的核心是多媒体专用芯片，它们是多媒体硬件体系结构的关键技术。

如今，随着 CPU 芯片技术和高速总线技术的迅猛发展，完全用软件实现多媒体信息处理已成为可能。相信在不远的时间内，任何一台通用计算机在不添加任何其他硬件插卡的情况下，即可具备多媒体信息的处理能力。声频卡和视频卡这些多媒体计算机的标志性硬件设备，也许将很快成为历史。



#### 4. 多媒体计算机软件平台

多媒体软件平台主要包括多媒体操作系统、多媒体驱动软件、多媒体数据采集软件和多媒体编辑与创作工具等。计算机操作系统、面向对象技术、并行处理和复杂结构的分布处理技术等软件技术的发展，为多媒体软件平台的发展提供了很好的基础。如今，几乎所有新推出的操作系统、WWW 服务器以及 WWW 浏览器等均具备了对多媒体信息包括对流式媒体等的支持能力。此外，还出现了大量音频、图形、图像、动画和视频等多媒体素材制作软件如 WaveStudio、CorelDRAW、Photoshop、Animator Studio、3D Studio MAX、Premiere，以及多媒体编辑与创作工具如 Authorware、ToolBook 等。

#### 5. 多媒体数据库技术

多媒体数据库是一个由若干多媒体对象所构成的集合，这些数据对象按一定的方式被组织在一起，可为其他的应用所共享。多媒体数据库管理系统则负责完成对多媒体数据库的各种操作和管理功能，包括对数据库的定义、创建、查询、访问、插入、删除等这样一些传统数据库功能；此外，还必须解决一些新的问题，如海量数据的存储功能、信息提取功能等。

多媒体对象是异构型的，是由若干类型不同且具有不同特点的媒体对象复合而成。它们的数据量大，内部又存在着多种复杂的约束关系，其复杂程度远远高于传统的数据对象，特别是与传统应用相比，多媒体应用有着许多新的需求，如对连续媒体对象的实时处理、对数据对象内容的分析等。鉴于此，传统的数据库已不适用于多媒体信息管理，因此必须研究新的多媒体数据库技术。这种新的多媒体数据库系统应当能够：

- 支持多种媒体数据类型及多个媒体对象的多种合成方式；
- 能够为大量数据提供高性能的存储管理；
- 支持传统的数据库管理系统功能；
- 支持多媒体信息提取的功能；
- 能为用户提供丰富而便捷的交互手段。

多媒体数据库要研究内容主要有：存储模型、体系结构、时空编组和数据模拟、查询处理和空间关系以及用户接口技术等。一般从以下三方面进行：

- 对现有的关系数据库模型进行扩充；
- 研究面向对象数据库；
- 研究超文本 / 超媒体模型数据库。

#### 6. 超文本和超媒体技术

超文本和超媒体技术是一种模拟人脑的联想记忆方式，是把一些信息块按需要用一定的逻辑顺序链接成非线性网状结构的信息管理技术。超文本技术以节点作为基本单位，这种节点要比字符高出一个层次。由链把节点链成网状结构，即非线性文本结构。这种已组织成网的信息网络即是超文本。随着计算机技术的发展，节点中的数据不再仅仅是文字，还可以是图形、图像、声音、动画、动态视频、计算机程序或它们的组合。由于超文本的节点和链的形式可以容易地推广到多媒体，可以是基于包含不同媒体的节点，所以它自然地成了支持多媒体信息管理的天然技术。同时多媒体信息的引入在某种程度